



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบัวบก
Research and Development on Production Technology
of Pennywort (*Centella asiatica* L.)

ประนอม ใจอ้าย
Pranom Chai-ai

ปี พ.ศ. 2556



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบัวบก
Research and Development on Production Technology
of Pennywort (*Centella asiatica* L.)

ประนอม ใจอ้าย
Pranom Chai-ai

ปี พ.ศ. 2556

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	4
กิจกรรมที่ 1. วิจัยและพัฒนาพันธุ์บัวบก	
1.1. การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงในพื้นที่ภาคเหนือ และภาคกลาง	5
กิจกรรมที่ 2. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบัวบก	
1.1. ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และโรคโคนเน่าบัวบก	13
1.2. ศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกที่ถูกต้องและเหมาะสมในแหล่งปลูก	18
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก	29

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ขอขอบคุณ
ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยมาตรฐานสมุนไพร สถาบันวิจัยและพัฒนา องค์การเภสัชกรรม ที่
ช่วยวิเคราะห์สารสำคัญในบัวบก ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยพืชสวน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและ
พัฒนาการนครปฐม และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ
ตลอดการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

ผู้วิจัย

ประนอม ใจอ้าย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
แสงมณี ชิงดวง	นักวิชาการโรคพืชชำนาญการพิเศษ	สถาบันวิจัยพืชสวน
เพทาย กาญจนเกษร	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม
สุทธิณี เจริญคิด	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
มณฑิรา ภูติวรรณถ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
คณิศร มนุษย์สม	เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
สมศรี ปะละใจ	เจ้าพนักงานการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
สากล มีสุข	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
สุนิตรา คามีสักดิ์	นักวิชาการเกษตร	สถาบันวิจัยพืชสวน
ไพโรจน์ อ่อนบุญ	นักวิชาการเกษตร	สถาบันวิจัยพืชสวน
อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม
ศิริจันทร์ อินทร์น้อย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม

บทนำ

บัวบกเป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญ มีสรรพคุณ ทั้งต้น มีรสหอมเย็น แก้ไข้ใน แก้อ่อนเพลีย ขับปัสสาวะ รักษาแผล แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้โรคปวดศีรษะข้างเดียว แก้โรคเรื้อน แก้กามโรค แก้ตับอักเสบ บำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ใบ มีรสขม เป็นยาขับร้อน ลดอาการอักเสบบวม แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้ตีชาน ใบ ต้มกับน้ำชาวกินแก้ร้อนในทางเดินปัสสาวะ ตำพอกหรือต้มน้ำกินแก้ฝีหนอง แก้หัด ต้มกับหมูเนื้อแดงกินแก้ไอกรน เมล็ด มีรสขมเย็น แก้บิด แก้ไข้ แก้ปวดศีรษะ (เพ็ญญา, 2549) บัวบกมีสารออกฤทธิ์หรือสารสำคัญในกลุ่มไตรเทอร์ปีน (triterpenes) ซึ่งมีหลายชนิดได้แก่ asiaticcoside, madecassic acid, madecassosid และ asiatic acid ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Vogel *et al.*,1990) รักษาบาดแผล (วิทย์, 2542) ทำให้เลือดหยุดเร็ว มีฤทธิ์กล่อมประสาท (Ramaswamy *et al.*,1970) มีผลต่อการเรียนรู้และความเข้าใจ ช่วยให้การเรียนรู้และความจำดีขึ้น ช่วยต้านการแบ่งเซลล์มะเร็ง ต้านอาการแพ้และกระตุ้นภูมิคุ้มกัน การผลิตบัวบกในเชิงการค้ามีต้นทุนการผลิต 5,340 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตรวม 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรขายได้กิโลกรัมละ 7 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิ 29,660 บาทต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) การผลิตวัตถุดิบสมุนไพรให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพดี จะต้องมีพันธุ์ที่ให้ทั้งผลผลิตสูงและสารสำคัญสูง รวมทั้งมีเทคโนโลยีการผลิตหรือการเพาะปลูกที่ถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ก่อโรครกับสมุนไพรชนิดนั้น ๆ บัวบกเป็นพืชอยู่ในกลุ่มที่มีการตรวจพบสารพิษตกค้าง 25-50 %ของตัวอย่าง การผลิตบัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญ การผลิตบัวบกอย่างถูกต้องและเหมาะสมตั้งแต่ในแปลงจนถึงการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จะต้องได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ไม่มีการปนเปื้อนจากสารพิษ โลหะหนัก และจุลินทรีย์ เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกบัวบกได้เทคโนโลยีการผลิตบัวบกและมีการนำเทคโนโลยีการผลิตบัวบกไปใช้ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกบัวบกที่สำคัญ เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์สมุนไพร ยารักษาโรค เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพที่มีประโยชน์ต่อไป

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการผลิตบัวบก ประกอบด้วย การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง ในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่ พันธุ์บัวบกจำนวน 8 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ระยอง เพชรบุรี จันทบุรี พะเยา ตราด นครปฐม เชียงราย และ ราชบุรี ในโรงเรือนพรางแสง 60 เปอร์เซ็นต์ บันทึกการเจริญเติบโตและเก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 80-85 วัน ส่งตัวอย่างบัวบกวิเคราะห์สารสำคัญ การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และโรคโคนเน่าบัวบก โดยการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* น้ำหมักชีวภาพร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทั้ง 2 ชนิด และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เปรียบเทียบกับการไม่ใส่กรรมวิธี และทำการทดสอบในสภาพแปลงของเกษตรกร ที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนครปฐม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ การฉีดพ่นไคโตซาน เชื้อปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* น้ำหมักชีวภาพ เชื้อราปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* และฉีดพ่นน้ำเปล่า บันทึกการเกิดโรค และข้อมูลการเจริญเติบโต และศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกโดยใช้สารธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารไคโตซาน น้ำส้มควันไม้ สารปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ และไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง สำรองแมลงศัตรูบัวบกและศัตรูชนิดอื่นๆ ก่อนฉีดพ่นสารธรรมชาติตามกรรมวิธี 1 วัน และหลังฉีดพ่นสาร 3 และ 5 วัน ทำการฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีทุก 15 วัน เก็บเกี่ยวบัวบกเมื่ออายุ 85 วัน บันทึก ลักษณะอาการที่ถูกแมลงเข้าทำลาย ข้อมูลผลผลิต สุ่มเก็บตัวอย่างบัวบกสด ส่งตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *E.* และส่งตัวอย่างบัวบกแห้งวิเคราะห์โลหะหนัก และทดสอบการป้องกันกำจัดแมลง 2 วิธี คือ วิธีของเกษตรกรไม่ได้ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง และวิธีทดสอบป้องกันกำจัดแมลงโดยวิธีผสมผสาน ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตบัวบกสดต่อไร่เฉลี่ย 800-1,789 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ สายพันธุ์พันธุ์ตราด รองลงมา ได้แก่ เชียงราย พะเยา เพชรบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีปริมาณสาร Asiaticcoside สูงที่สุด คือ ระยอง มีสาร Asiaticcoside เฉลี่ย 0.59 % ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานสมุนไพรไทยที่ระบุไว้ไม่ต่ำกว่า 0.5% รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์พะเยา ราชบุรี ตราด เชียงราย เพชรบุรี จันทบุรี นครปฐม และเลย ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดไหม้ พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 16.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้เชื้อ *Bacillus subtilis*, กรรมวิธีควบคุม และน้ำหมักชีวภาพ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 17.86, 27.28 และ 28.58 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกโดยใช้สาร พบว่าแปลงบัวบกที่มีการควบคุมแมลงศัตรูบัวบกด้วยการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารไคโตซาน สารปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ทุก 2 สัปดาห์ และแปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารดังกล่าว ให้ผลในการควบคุมไม่แตกต่างกัน และการปลูกบัวบกในแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแพร่ ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ในช่วงฤดูหนาวมีแมลงศัตรูบัวบกน้อยกว่า ในช่วงฤดูฝนพบหนอนกระทู้ผัก เพลี้ยกระโดด การป้องกันกำจัดโดยใช้กักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กีบต่อก่อไร่ และฉีดพ่นน้ำแบบมินิสปริงเกอร์วันละ 2 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง ในตอนเช้าและตอนเย็น ช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูบัวบกได้ หากพบเริ่มมีการระบาดของฉีดพ่นสารสะเดา ปริมาณแมลงทั้ง 2 ชนิดลดลง เฉลี่ย 36.50-54.22 เปอร์เซ็นต์

การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง ในพื้นที่ภาคเหนือ และภาคกลาง
Selection of High Yields and Asiaticcoside Content of “Bua-bok” (*Centella asiatica* L.)
in the Northern and the Central Region

ประนอม ใจ้าย¹ แสงมณี ชิงดวง² มณฑิรา ภูติวรนาถ¹
พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย¹ คณิศร มนุษย์สม¹ สากล มีสุข¹

คำสำคัญ (Keywords) บัวบก Pennywort (*Centella asiatica* L.)

บทคัดย่อ (Abstract)

การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง ในพื้นที่ภาคเหนือ เพื่อคัดเลือกหาสายพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิต สารสำคัญสูง และเหมาะสมสำหรับการปลูกใน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่ พันธุ์บัวบกจำนวน 8 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ระยอง เพชรบุรี จันทบุรี พะเยา ตราด นครปฐม เชียงราย และราชบุรี เตรียมแปลงปลูก ขนาด 2x3 เมตร จำนวน 30 แปลง ในโรงเรือนพรางแสง 60 เปอร์เซ็นต์ กว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร สูง 2.50 เมตร ปลูกบัวบกในแปลงย่อยในฤดูหนาว บันทึกการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 1, 2 เดือน กำจัดวัชพืช และให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง การเจริญเติบโตของบัวบกเมื่ออายุ 30 และ 60 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 80-85 วัน ส่งตัวอย่างบัวบกอบแห้งวิเคราะห์สารสำคัญ ผลผลิตบัวบกสดต่อไร่เฉลี่ย 800-1,789 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือ พันธุ์ตราด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์เชียงราย พะเยา เพชรบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี ตามลำดับ ผลผลิตบัวบกที่ล้างให้สะอาด หั่นให้ละเอียด แล้วอบที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส และส่งวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญที่ห้องปฏิบัติการ องค์การเภสัชกรรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กรุงเทพฯ พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณสาร Asiaticcoside สูงที่สุด คือ พันธุ์ระยอง มีสาร Asiaticcoside เฉลี่ย 0.59 % ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานสมุนไพรไทยที่ระบุไว้ไม่ต่ำกว่า 0.5% รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์พะเยา ราชบุรี ตราด เชียงราย เพชรบุรี จันทบุรี นครปฐม และเลย ตามลำดับ

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ² สถาบันวิจัยพืชสวน

บทนำ (Introduction)

บัวบกเป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญ มีสรรพคุณ ทั้งต้น มีรสหอมเย็น แก้ไข้ใน แก้อ่อนเพลีย ขับปัสสาวะ รักษาแผล แก้อ่อนในกระหายน้ำ แก้โรคปวดศีรษะข้างเดียว แก้โรคเรื้อน แก้กามโรค แก้ตับอักเสบ บำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ใบ มีรสขม เป็นยาขับร้อน ลดอาการอักเสบบวม แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้ดีซ่าน ใบต้มน้ำกินช่วยขับน้ำในทางเดินปัสสาวะ ตำพอกหรือต้มน้ำกินแก้ฝีหนอง แก้หัด ต้มกับหมูเนื้อแดงกินแก้ไอกรน เมล็ด มีรสขมเย็น แก้บิด แก้ไข้ แก้ปวดศีรษะ (เพ็ญญา, 2549) บัวบกมีสารออกฤทธิ์หรือสารสำคัญในกลุ่มไตรเทอร์พีน (triterpenes) ซึ่งมีหลายชนิดได้แก่ asiaticoside, madecassic acid, madecassosid และ asiatic acid ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Vogel *et al.*, 1990) รักษาบาดแผล (วิทย์, 2542) ทำให้เลือดหยุดเร็ว มีฤทธิ์กล่อมประสาท (Ramaswamy *et al.*, 1970) มีผลต่อการเรียนรู้และความเข้าใจ ช่วยให้การเรียนรู้และความจำดีขึ้น ช่วยต้านการแบ่งเซลล์มะเร็ง ต้านอาการแพ้และกระตุ้นภูมิคุ้มกัน การผลิตบัวบกในเชิงการค้ามีต้นทุนการผลิต 5,340 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตรวม 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรขายได้กิโลกรัมละ 7 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิ 29,660 บาทต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) การผลิตวัตถุดิบสมุนไพรให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพดี จะต้องมีพันธุ์ที่ให้ทั้งผลผลิตสูงและสารสำคัญสูง รวมทั้งมีเทคโนโลยีการผลิตหรือการเพาะปลูกที่ถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ก่อโรคร่วมกับสมุนไพรชนิดนั้น ๆ ซึ่งจากรายงานของ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 (ห้องปฏิบัติการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี) บัวบกเป็นพืชอยู่ในกลุ่มที่มีการตรวจพบสารพิษตกค้าง 25-50 % ของตัวอย่าง การผลิตวัตถุดิบยังไม่มีคุณภาพและไม่เพียงพอต่อความต้องการ และขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรศึกษาเพื่อหาสายพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง เพื่อประโยชน์ในการผลิตเป็นเครื่องสำอาง รวมทั้งสามารถเป็นยาและเครื่องดื่มบำรุงสุขภาพต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

บัวบก (Asiatic pennywort, Gotu Kola) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica* (L.) Urb. อยู่ในวงศ์ Apiaceae (Umbelliferae) ชื่ออื่น ๆ ผักแว่น ผักนอก ปะหนะเอหาเต๊ะ (กระเหรี่ยงแม่ฮ่องสอน) จำปาเครือ กะบังนอก เตี้ยกำเข้ (จีน) (กองส่งเสริมพืชสวน, 2543) บัวบกเป็นพืชเขตร้อน พบขึ้นทั่วไปตามที่สูงและ เป็นพืชล้มลุก อายุหลายปี ลำต้นเลื้อยไปตามพื้นดิน แตกรากฝอยตามข้อ ใบเดี่ยวเรียงสลับหรือออกเป็นกระจุกๆ ละ 3-5 ใบ ใบรูปไต ขอบใบหยัก ก้านใบยาวชูขึ้น ดอกสีม่วง ออกดอกเป็นช่อตามซอกก้านใบ ช่อหนึ่งมี 2-3 ดอก มีมีประดับรูปหุ้มอยู่ ดอกมีขนาดเล็ก กลีบดอกรูปไข่สีม่วงเข้ม ก้านดอกสั้น ผลสีเขียวหรือขาว ค่อนข้างกลม ขนาดเล็ก ยาวประมาณ 2.5 มม. เมื่อแก่แตกได้ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด และปักชำไหล (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2545; นันทวัน, 2541)

บัวบกมีสารสำคัญคือ Medecassic acid , Asiatic acid, Madecassoside , asiaticoside ใช้รักษาโรคผิวหนังและแก้ร้อนลวก เป็นต้น สารเหล่านี้มักมีฤทธิ์ในการสมานแผล ทำให้แผลหายเร็ว มีสารที่มีรสขม คือ vellarine รักษาโรคซิฟิลิส โรคเรื้อน ลดความดัน มีฤทธิ์ฝาด สมานแผลได้ดี และยังมีวิตามินซี มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ

แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุให้เกิดหนอง ฆ่าเชื้อรา และลดการอักเสบได้ดี ทำให้แผลหายเร็ว และแผลเป็นมีขนาดเล็กลงได้ สารสกัดจากต้นมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้หนูใหญ่และหนูขาวสงบ แต่ไม่มีผลระงับอาการปวด มีฤทธิ์รักษาแผลให้หายเร็ว โดยไม่พบพิษใด ๆ ในสัตว์ทดลอง (เพ็ญญาและกัญญา, 2542)

การศึกษาฤทธิ์ทางยามีดังนี้ ฤทธิ์ลดการอักเสบบวบกมีสาร Triterpenes หลายชนิดซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Vogel และคณะ, 1990.) ฤทธิ์ต่อระบบประสาท กล่อมประสาท (Ramaswamy และคณะ, 1970) บวบกมีสรรพคุณทั้งต้น มีรสหอมเย็น แก้ไข้ใน แก้อ่อนเพลีย ขับปัสสาวะ รักษาแผล แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้โรคปวดศีรษะข้างเดียว (ไมเกรน) แก้โรคเรื้อน แก้กามโรค แก้ตับอักเสบ บำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ใบ มีรสขม เป็นยาขับร้อน ลดอาการอักเสบบวม แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้ตีชาน ใบต้มกับน้ำชาข้าวกินแก้หนาวในทางเดินปัสสาวะ ตำพอกหรือต้มน้ำกินแก้ฝีหนอง แก้หัด ต้มกับหมูเนื้อแดงกินแก้ไอกรน เมล็ด มีรสขมเย็น แก้บิด แก้ไข้ แก้ปวดศีรษะ (เพ็ญญา, 2549)) การรับประทานใบบวบกช่วยทำให้ร่างกายหลังสาร GABA (Gamma-Amino Butyric Acid) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทในระบบส่วนกลาง ช่วยให้ผ่อนคลาย และนอนหลับได้ดี และช่วยทำให้มีสมาธิมากขึ้น มีความจำดีขึ้นสามารถจดจ่อกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้นานขึ้น สำหรับคนที่มีระดับ GABA ในสมองน้อยเกินไป จะเกิดความผิดปกติประเภทวิตกกังวลได้ (เพชรรัตน์, 2552) ใช้รักษาอาการไข้ใน เป็นยาบำรุงหัวใจ และบำรุงกำลัง รักษาอาการอ่อนเพลีย เมื่อยล้า ขับปัสสาวะ รักษาโรคผิวหนัง รักษาบาดแผล (วิทย์, 2542) ใบบวบก 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 44 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 2.6 กรัม แคลเซียม 146 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 3.9 มิลลิกรัม มีวิตามินเอสูงถึง 10,962 หน่วย วิตามินบีหนึ่ง 0.26 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.09 มิลลิกรัม ไนอาซิน 0.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 4 มิลลิกรัม (มาโนชและกัญญา, 2538) นอกจากนี้ใบบวบกยังมีสรรพคุณช่วยแก้อาการความดันโลหิตสูงอีกด้วย (ยุวดี, 2545)

เมื่อเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรออกจากแปลงแล้วการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพื่อรักษาคุณภาพของสมุนไพรให้ได้ผลดีที่สุดต่อการนำไปใช้ ทั้งนี้การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด รวมทั้งส่วนของพืชสมุนไพรที่จะนำไปใช้ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรมีวิธีปฏิบัติดังนี้ ทำความสะอาดและคัดแยกผลผลิตที่ได้มาตรฐาน โดยคัดแยกสิ่งปลอมปน เช่น หิน ดิน ทราย ส่วนของพืชที่ปะปน หรือสมุนไพรอื่นที่คล้ายคลึงกันปะปนมา การตัดแต่ง เช่น ตัดรากฝอย ปอกเปลือกและหั่นซอยเป็นชิ้นในสมุนไพรที่มีเนื้อแข็ง แห้งยาก คัดเลือกส่วนที่เน่าเสีย มีโรคแมลงออกจากส่วนที่มีคุณภาพดี ล้างทำความสะอาด ขำระสิ่งสกปรกและสิ่งที่ติดมากับพืชขณะทำการเก็บเกี่ยวออกให้หมด (กรมส่งเสริมพืชสวน, 2543)

มีการรวบรวมพันธุ์บวบกจำนวน 16 สายพันธุ์ โดยทดลองปลูกที่สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจังหวัดปทุมธานี ว่า พันธุ์บวบกที่มีปริมาณสารเอเชียติโคไซด์มาก มี 4 สายพันธุ์ คือ พันธุ์นครศรีธรรมราช ปราจีนบุรี ระยอง และอุบลราชธานี และฤดูกาลมีผลต่อปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ โดยในช่วงฤดูร้อนสายพันธุ์นครศรีธรรมราชและอุบลราชธานีจะมีปริมาณสารเอเชียติโคไซด์มาก ส่วนฤดูฝนสายพันธุ์ระยองและอุบลราชธานีจะมีปริมาณสารมาก ดังนั้นการปลูกบวบกเพื่อต้องการปริมาณสารสำคัญ นอกจากจะเกี่ยวข้องกับสายพันธุ์แล้ว ยังมีฤดูกาล ปัจจัยการผลิต สภาพสิ่งแวดล้อม และอายุการเก็บเกี่ยวด้วย (อนันต์, 2551) การปลูกบวบก วิธีการปลูกของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลสวนหลวง อำเภอ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช จะใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ครั้ง

แรกใส่ปุ๋ยหลังจากปลูก 15 - 20 วันโดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากใส่ครั้งแรก 15 - 20 วัน หลังการใส่ปุ๋ยจะต้องรดน้ำให้ชุ่ม (พัฒนา, 2552)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่ พันธุ์บัวบกจำนวน 8 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ระยอง เพชรบุรี จันทบุรี พะเยา ตราด นครปฐม เชียงราย และราชบุรี เตรียมแปลงปลูก ขนาด 2x3 เมตร จำนวน 30 แปลงย่อย ในโรงเรือนพรางแสง 60 เปอร์เซ็นต์ กว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร สูง 2.50 เมตร ปลูกบัวบกโดยใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร กำจัดวัชพืช และให้น้ำโดยระบบสปริงเกอร์ทุก 3 วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง บันทึกการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 1, 2 เดือน การเจริญเติบโตของบัวบกเมื่ออายุ 30 และ 60 วัน โดยนับจำนวนไหล ความยาวไหล จำนวนต้นต่อไหล จำนวนใบต่อต้น ความยาวก้านใบ วัดขนาดใบ เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 80-85 วัน โดยการขุดขึ้นมาทั้งต้น นำใบแห้งออก บันทึกปริมาณผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นใน 1 ตารางเมตร น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ล้างน้ำให้สะอาด ให้น้ำให้ละเอียด อบในตู้อบอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน ส่งตัวอย่างบัวบกแห้งไปวิเคราะห์สารสำคัญที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยมาตรฐานสมุนไพร สถาบันวิจัยและพัฒนา องค์การเภสัชกรรม รวบรวมข้อมูลแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละสายพันธุ์

สถานที่ทำการวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงส์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม จังหวัดนครปฐม
ระยะเวลาดำเนินงานเริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

ผลการวิจัย (Results and Discussion)

1. การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง ในพื้นที่ภาคเหนือ

1.1. การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของบัวบกทั้ง 8 พันธุ์ เมื่ออายุ 30 วัน พบว่า ต้นบัวบกมีไหลแตกขึ้นมาใหม่เฉลี่ย 1.70-2.93 ไหล โดยไหลมีความยาวเฉลี่ย 10.20-16.66 เซนติเมตร มีจำนวนต้นที่ขึ้นตามข้อของไหลเฉลี่ย 1.89-2.94 ต้น/ไหล เมื่ออายุ 45 วัน มีจำนวนไหลเฉลี่ย 2.77-4.27 ไหล ไหลมีความยาวเพิ่มขึ้น โดยมีความยาวเฉลี่ย 12.54-27.29 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความยาวของไหลมากที่สุด ได้แก่ พันธุ์นครปฐม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ราชบุรี เชียงราย เพชรบุรี ตราด พะเยา ระยอง และจันทบุรี ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของบวบกเมื่ออายุ 30 วัน และ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

กรรมวิธี	การเจริญเติบโต (อายุ 30 วัน)			การเจริญเติบโต (45 วัน)			
	พันธุ์	จำนวนไหล	ความยาวไหล	ต้น/ไหล	จำนวนไหล	ความยาวไหล	จำนวนต้น/ไหล
1. ระยอง		2.93	12.72 abc*	2.61	4.27	17.73 bc	3.10
2. เพชรบุรี		2.04	10.60 c	1.91	3.12	20.09 abc	2.38
3. จันทบุรี		2.35	10.20 c	1.93	2.90	12.54 c	2.08
4. พะเยา		2.21	11.12 c	2.02	3.43	17.74 bc	2.41
5. ตราด		1.70	11.35 c	1.89	2.77	18.36 bc	2.58
6. นครปฐม		2.83	16.66 a	2.94	3.87	27.29 a	2.8
7. เชียงราย		2.17	11.47 bc	2.01	3.73	22.07 ab	2.70
8. ราชบุรี		2.87	15.89 ab	2.39	3.83	24.61 ab	3.19
CV (%)		33.26	14.59	24.73	30.17	16.84	17.16

*ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติไม่ต่างต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.2. ผลผลิตต่อไร่ และปริมาณสารสำคัญ

ผลผลิตบวบกสดต่อไร่เฉลี่ย 800-1,789 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ พันธุ์ตราด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์เชียงราย พะเยา เพชรบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี ตามลำดับ ผลผลิตบวบกที่ล้างให้สะอาด หั่นให้ละเอียด แล้วอบที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ส่งวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญที่ห้องปฏิบัติการขององค์การเภสัชกรรม วิทยาลัยการแพทย์กรุงเทพฯ พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณสาร Asiaticcoside สูงที่สุด คือ พันธุ์ระยอง มีสาร Asiaticcoside เฉลี่ย 0.59 % ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานสมุนไพรไทยที่องค์การเภสัชกรรมที่ระบุไว้ไม่ต่ำกว่า 0.4% รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์พะเยา ราชบุรี ตราด เชียงราย เพชรบุรี จันทบุรี นครปฐม และเลย ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตบัวบกต่อไร่ และปริมาณสาร Asiaticoside ในบัวบกที่เก็บเกี่ยวอายุ 75-80 วัน
ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เมื่อ เดือนธันวาคม 2555

พันธุ์	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	ปริมาณสารสำคัญ Asiaticoside (% w/w)**
ระยอง	880 b*	0.59
พะเยา	1,445 ab	0.27
ราชบุรี	1,147 ab	0.24
ตราด	1,789 a	0.26
เชียงราย	1,669 a	0.25
เพชรบุรี	1,325 ab	0.33
จันทบุรี	800 b	0.30
นครปฐม	1,264 ab	0.26
CV(%)	23.02	

*ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสถิติไม่ต่างต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**วิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญที่ห้องปฏิบัติการของ องค์การเภสัช กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรุงเทพฯ

2 การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง ในพื้นที่ภาคกลาง

ดำเนินการจัดเตรียมต้นกล้าพันธุ์บัวบกจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์จากจังหวัดระยอง พะเยา ราชบุรี ตราด เชียงราย เพชรบุรี จันทบุรี และนครปฐม ทำการเตรียมดินแปลงปลูกบัวบกสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยทำการไถบุกเบิกหน้าดินและตากดินไว้ประมาณ 7-10 วัน หลังจากนั้นทำการไถพรวนพร้อมทั้งใส่วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมักเพื่อเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำการไถพรวนดินให้ละเอียดและทำให้ปุ๋ยหมักที่ใส่ลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน หลังจากนั้นทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาดประมาณ 2 x 2 ตารางเมตร ทำการพรางแสงแปลงปลูกทั้งหมดด้วยซาแลนขนาดแสงผ่าน 60 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ต้นบัวบกเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี ปลูกทดสอบบัวบกแต่ละสายพันธุ์ในแปลงย่อยตามแผนการทดลอง พบว่า บัวบกแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะทางการเกษตรที่เก็บเกี่ยวอายุ 75-80 วัน ได้ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ตั้งแต่ 117-1,456 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดของใบบวบกสายพันธุ์ต่างๆ ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม

สายพันธุ์บวบก	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)
1. ระยอง	749
2. เพชรบุรี	852
3. จันทบุรี	296
4. พะเยา	991
5. ตราด	117
6. นครปฐม	125
7. เชียงราย	1,456
8.ราชบุรี	1,149

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ผลผลิตบวบกสดต่อไร่เฉลี่ย 800-1,789 กิโลกรัมต่อไร่ โดยบวบกที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ สายพันธุ์ ตราด รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์เชียงราย พะเยา เพชรบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยองและจันทบุรี ตามลำดับ บวบกที่มีปริมาณสาร Asiaticcoside สูงที่สุด คือ สายพันธุ์ระยอง มีสาร Asiaticcoside เฉลี่ย 0.59 % ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานสมุนไพรไทยที่ระบุไว้ไม่ต่ำกว่า 0.5% รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์พะเยา ราชบุรี ตราด เชียงราย เพชรบุรี จันทบุรี นครปฐม และเลย ตามลำดับ

ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และโรคโคนเน่าบัวบก
Control Measures for Cercospora Leaf Spot on *Centella asiatica*

แสงมณี ชิงดวง²¹ ประνομใจอ้าย²
สุนิตรา คามีสักดิ์¹ ไพโรจน์ อ่อนบุญ¹

คำสำคัญ (Keywords) บัวบก Pennywort (*Centella asiatica* L.)

บทคัดย่อ (Abstract)

บัวบกเป็นพืชที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้มีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora sp* ทำให้ใบมีลักษณะเป็นจุดและไหม้ กับโรคโคนเน่า ที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ทำให้โคนต้นเหลืองและตาย สร้างความเสียหายกับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ปีงบประมาณ 2555 จึงได้มีการศึกษาการควบคุมโรคใบไหม้ ด้วยการใช้ *Bacillus subtilis* น้ำหมักชีวภาพ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (คาร์เบนดาซิม) และวิธีควบคุม พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของบัวบกทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด 16.71% รองลงคือ *Bacillus subtilis* 17.86% ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม และการใช้น้ำหมักชีวภาพ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 27.28 และ 28.58% ตามลำดับ ผลผลิต พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้ผลผลิตมากที่สุด 1.13 ตัน/ไร่ รองลงคือ *Bacillus subtilis* 1.12 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม และการใช้น้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิต 0.97 และ 0.94 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ปีงบประมาณ 2556 จึงได้มีการศึกษาการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า ด้วยการใช้ *Bacillus subtilis* *Trichoderma harzianum* น้ำหมักชีวภาพ ไคโตซาน และกรรมวิธีควบคุม (control) พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของบัวบกทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงเก็บรวบรวมข้อมูล

^{1/2} สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

บทนำ (Introduction)

บัวบก (Asiatic Pennywort) เป็นพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มสมุนไพรรสขมสมุนไพรพื้นบ้าน มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica* (Linn.) Urban. วงศ์ Umbelliferae พบได้ทั่วโลกในประเทศเขตร้อนถึงเขตอบอุ่น ส่วนที่นำไปใช้คือ ใบ และทั้งต้น ซึ่งมีรสขม หอมเย็นสรรพคุณช่วยในการเร่งการเจริญเติบโตของเยื่อผิว รักษาแผลให้หายเร็ว รักษาแผลเป็น ใส่ในเจลรักษาแผลเปื่อยในปาก ฆ่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา(วัชรีพร และคณะ; 2550, วันดี; 2538) ในตำราไทยระบุสรรพคุณของบัวบกดังนี้ แก้ไข้ใน บำรุงกำลัง บำรุงหัวใจ แก้อ่อนเพลีย เมื่อยล้า ขับปัสสาวะ แก้อาการเริ่มโรคบิด แก้ก้องร่งง เป็นยาขจัดเลือดเสีย แก้โรคผิวหนังได้ นอกจากอาการข้างต้นแล้ว การบริโภคใบบัวบกจะช่วยบำรุงสมอง ทั้งช่วยซ่อมแซมสมองส่วนที่ถูกทำลายไปแล้ว และช่วยป้องกันไม่ให้อวัยวะส่วนที่ยังปกติอยู่ถูกทำลายลงและยังช่วยให้ความทรงจำมีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยลดความเครียดกระตุ้นระบบการรับส่งกระแสประสาท ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ (Reflex Reaction) หรือปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น เพิ่มความสามารถในการทำงานและควบคุมระดับแรงดันโลหิตให้เป็นปกติ ลดภาวะความเป็นหมันได้อีกด้วย (กนิษฐ์, 2550) การผลิตภาคเกษตรปัจจุบัน มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตเพื่อการอุตสาหกรรมและการส่งออก โดยการใช้สารเคมี ซึ่งเมื่อใช้เป็นระยะเวลานานอาจทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ดินเสื่อมโทรม โรคและแมลงศัตรูพืชเกิดการดื้อสารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้จากการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ผักผลไม้สด สมุนไพร หอยเชอรี่ เศษพลาสติก ขี้เถ้าแกลบ กากอ้อย กากน้ำตาล มาผลิตเป็นสารสกัดชีวภาพ ซึ่งสามารถใช้ได้ผลดี ลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรมีรายได้เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การปลูกบัวบกจะพบโรคใบจุดไหม้ ที่เป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของผู้ผลิต โรคใบจุดไหม้จะมีลักษณะอาการบนใบเป็นจุดกว้างไม่มีขอบเขตที่แน่นอนเหมือนกับโรคใบจุดสี น้ำตาล จุดแผลจะกว้างมาก แต่ละจุดอาจกว้างถึง 1 ใน 5 ของแผ่นใบ หรือมากกว่าด้านบนบนใบมักเห็นจุดแผลสีน้ำตาลค่อนข้างสม่ำเสมอ ขอบแผลมีสีเหลืองอ่อน ด้านใต้ใบมักเห็นเป็นวงสีเทา สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อรา จึงได้มีการศึกษาวิธีป้องกันกำจัดโรคใบจุดไหม้ในบัวบก เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตให้แก่เกษตรกร

การทบทวนวรรณกรรม

บัวบก (Asiatic pennywort, Gotu Kola) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica* (L.) Urb. อยู่ในวงศ์ Apiaceae (Umbelliferae) ชื่ออื่น ๆ ผักแว่น ผักนอก ปะหนะเอหาเต๊ะ (กระเหรี่ยงแม่ฮ่องสอน) จำปาเครือ กะบังนอก เตี้ยกำเข้า (จีน) (กองส่งเสริมพืชสวน, 2543) บัวบกเป็นพืชเขตร้อน พบขึ้นทั่วไปตามที่ชื้นแฉะ เป็นพืชล้มลุก อายุหลายปี ลำต้นเลื้อยไปตามพื้นดิน แตกกิ่งก้านตามข้อ ใบเดี่ยวเรียงสลับหรือออกเป็นกระจุกๆ ละ 3-5 ใบ ใบรูปไข่ ขอบใบหยัก ก้านใบยาวชูขึ้น ดอกสีม่วง ออกดอกเป็นช่อตามซอกก้านใบ ช่อหนึ่งมี 2-3 ดอก มีมีประดับรูปหุ้มอยู่ ดอกมีขนาดเล็ก กลีบดอกรูปไข่สีม่วงเข้ม ก้านดอกสั้น ผลสีเขียวหรือขาว ค่อนข้างกลม ขนาดเล็ก ยาวประมาณ 2.5 มม. เมื่อแก่แตกได้ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด และปักชำไหล (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2545; นันทวัน, 2541)

บัวบกมีสารสำคัญคือ Medecassic acid , Asiatic acid, Madecassoside , asiaticoside ใช้รักษาโรคผิวหนังและแก้ร้อนลวก เป็นต้น สารเหล่านี้มักมีฤทธิ์ในการสมานแผล ทำให้แผลหายเร็ว มีสารที่มีรสขม คือ

vellarine รักษาโรคซีฟิลิส โรคเรื้อน ลดความดัน มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุให้เกิดหนอง ฆ่าเชื้อรา และลดการอักเสบได้ดี ทำให้แผลหายเร็ว และแผลเป็นมีขนาดเล็กลงได้ สารสกัดจากต้นมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้หนูใหญ่และหนูขาวสงบ แต่ไม่มีผลระงับอาการปวด มีฤทธิ์รักษาแผลให้หายเร็ว โดยไม่พบพิษใด ๆ ในสัตว์ทดลอง (เพ็ญญาและกัญญา, 2542)

บัวบกมีสรรพคุณทั้งต้น มีรสหอมเย็น แก้ไข้ใน แก้อ่อนเพลีย ขับปัสสาวะ รักษาแผล แก้อ่อนในกระหายน้ำ แก้โรคปวดศรีษะข้างเดียว (ไมเกรน) แก้โรคเรื้อน แก้กามโรค แก้ตับอักเสบ บำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ใบ มีรสขม เป็นยาขับร้อน ลดอาการอักเสบบวม แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้ตีชาน ใบต้มกับน้ำชาชากินแก้หนาวในทางเดินปัสสาวะ ตำพอกหรือต้มน้ำกินแก้ฝีหนอง แก้หัด ต้มกับหมูเนื้อแดงกินแก้ไอกรน เมล็ด มีรสขมเย็น แก้บิด แก้ไข้ แก้ปวดศรีษะ (เพ็ญญา, 2549)) การรับประทานใบบัวบกช่วยทำให้ร่างกายหลั่งสาร GABA (Gamma-Amino Butyric Acid) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทในระบบส่วนกลาง ช่วยให้ผ่อนคลาย และนอนหลับได้ดี และช่วยทำให้มีสมาธิมากขึ้น มีความจำดีขึ้นสามารถจดจำกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้นานขึ้น สำหรับคนที่มีระดับ GABA ในสมองน้อยเกินไป จะเกิดความผิดปกติประเภทวิตกกังวลได้ (เพชรรัตน์, 2552) ใช้รักษาอาการไข้ใน เป็นยาบำรุงหัวใจ และบำรุงกำลัง รักษาอาการอ่อนเพลีย เมื่อยล้า ขับปัสสาวะ รักษาโรคผิวหนัง รักษาบาดแผล (วิทย์, 2542) ใบบัวบก 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 44 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 2.6 กรัม แคลเซียม 146 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 3.9 มิลลิกรัม มีวิตามินเอสูงถึง 10,962 หน่วย วิตามินบีหนึ่ง 0.26 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.09 มิลลิกรัม ไนอาซิน 0.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 4 มิลลิกรัม (มาโนชและกัญญา, 2538) นอกจากนี้ใบบัวบกยังมีสรรพคุณช่วยแก้อาการความดันโลหิตสูงอีกด้วย (ยุวดี, 2545)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

บัวบกเป็นพืชที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้มีการเข้าทำลายของโรคใบจุดใหม่ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* sp. ทำให้ใบเป็นจุดสีน้ำตาลไหม้ สร้างความเสียหายกับเกษตรกรเป็นอย่างมาก จึงได้มีการศึกษาการควบคุมโรคใบจุดใหม่ด้วยการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* น้ำหมักชีวภาพร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทั้ง 2 ชนิด และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (คาร์เบนดาซิม) เปรียบเทียบกับการไม่ใส่กรรมวิธี และทำการทดสอบในสภาพแปลงของเกษตรกร ที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนครปฐม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ การฉีดพ่นโคโตซาน เชื้อปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* น้ำหมักชีวภาพ เชื้อราปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* และฉีดพ่นน้ำเปล่า โดยเตรียมพื้นที่และแปลงปลูกขนาด 30×30 เซนติเมตร จำนวน 20 แปลงย่อย และบันทึกการเกิดโรคและข้อมูลการเจริญเติบโต

สถานที่ทำการวิจัย	สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ
	แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม
ระยะเวลาดำเนินงาน	เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

ผลการวิจัย (Results and Discussion)

การเจริญเติบโตของบับก เพอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดใหม่ และผลผลิตของบับก พบว่า ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ โดยบับกมีความสูงเฉลี่ยคือ 14.99 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 19.09 เซนติเมตร จำนวนไหลต่อต้นเฉลี่ย 2.35 ไหล ความยาวไหลเฉลี่ย 24.89 เซนติเมตร และจำนวนต้นต่อไหลเฉลี่ย 3.01 ต้น (ตารางที่ 1)

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดใหม่ พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย น้อยที่สุด คือ 16.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้เชื้อ *Bacillus subtilis*, กรรมวิธีควบคุม และน้ำหมักชีวภาพ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 17.86, 27.28 และ 28.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลผลิตของบับกเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 75 วัน พบว่า กรรมวิธีการใช้สารเคมีให้ผลผลิตมากที่สุด คือ 1.13 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ *Bacillus subtilis* กรรมวิธีควบคุม และน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตบับก 1.12 0.97 และ 0.94 ต้น/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของบับกเมื่อควบคุมใบจุดใหม่ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนไหล/ต้น	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ไหล
วิธีควบคุม	15.40 a*	19.39 a	1.89 a	20.63 a	2.69 a
<i>Bacillus subtilis</i>	14.58 a	18.62 a	2.23 a	23.39 a	3.06 a
น้ำหมักชีวภาพ	14.90 a	18.19 a	2.77 a	30.21 a	3.63 a
คาร์เบนดาซิม	15.10 a	20.14 a	2.49 a	25.33 a	2.91 a
CV (%)	15.11	19.05	41.7	40.7	35.6

*ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสถิติไม่ต่างกันอย่างสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดใหม่และผลผลิตต่อไร่ของบับก เมื่อควบคุมใบจุดใหม่ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)	ผลผลิต (กก./ไร่)
วิธีควบคุม	27.28 b*	0.97 b
<i>Bacillus subtilis</i>	17.86 a	1.12 a
น้ำหมักชีวภาพ	28.58 b	0.94 b
คาร์เบนดาซิม	16.71 a	1.13 a
CV (%)	77.3	54.9

*ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสถิติไม่ต่างกันอย่างสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

Bacillus subtilis มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 17.86 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตของบัวบก 1.12 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช อีกทั้งยังเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ไม่ทำให้เกิดสร้างตกค้างในตัวของพืชเหมือนกับการใช้สารเคมี

ศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกที่ถูกต้องและเหมาะสมในแหล่งปลูก
Study on Suitable Insect Control on Pennywort (*Centella asiatica* L.) in Plantation Area

ประนอม ใจอ้าย¹ มณฑิรา ภูติวรนาถ¹ พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย¹
สุทธิณี เจริญคิด¹ สมศรี ปะละใจ¹ สากล มีสุข¹

คำสำคัญ (Keywords) บัวบก Pennywort (*Centella asiatica* L.), แมลงศัตรูบัวบก

บทคัดย่อ (Abstract)

ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกโดยใช้สารธรรมชาติ โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารโคโตซาน น้ำส้มควันไม้ สารบีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ และไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง เตรียมแปลงปลูก ขนาด 2x3 เมตร จำนวน 28 แปลง เตรียมต้นพันธุ์บัวบกโดยนำต้นจากไหลมาเพาะในถาดหลุมๆ ละ 2 ต้น เมื่ออายุได้ 1 เดือน นำลงปลูกในแปลง จำนวน...60..หลุมต่อแปลง เตรียมเมล็ดสะเดาแห้งบดละเอียด เหย้าหนอนตายอยากสด 1 กิโลกรัม ลำต้นและใบตะไคร้หอมสด 1 กิโลกรัม แยกใส่ถังแช่น้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอากากออก ผสมสารจับเสริมประสิทธิภาพ นำไปฉีดพ่นบัวบก โคโตซาน และน้ำส้มควันไม้ อัตรา 28 มิลลิลิตร และบีโตรเลียมสเปรย์ออยล์อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนแปลงควบคุมฉีดพ่นน้ำเปล่า สำรวจแมลงศัตรูบัวบกและศัตรูชนิดอื่น ๆ ก่อนฉีดพ่นสารธรรมชาติตามกรรมวิธี 1 วัน และหลังฉีดพ่นสาร 3 และ 5 วัน ทำการฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีทุก 15 วัน เก็บเกี่ยวบัวบกเมื่ออายุ 85 วัน บันทึก ลักษณะอาการที่ถูกแมลงเข้าทำลาย ข้อมูลผลผลิตได้แก่ จำนวนต้นต่อ 1 ตารางเมตร น้ำหนักสดและแห้ง สุ่มเก็บตัวอย่างบัวบกสด ส่งตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *E. coli* ที่อาจปนเปื้อนบนตัวอย่างบัวบก และส่งตัวอย่างบัวบกแห้งวิเคราะห์โลหะหนัก รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และทดสอบการป้องกันกำจัดแมลง 2 วิธี คือ วิธีของเกษตรกรไม่ได้ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง และวิธีทดสอบป้องกันกำจัดแมลงโดยวิธีผสมผสาน โดยดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร ประเมินการระบาดของแมลง พบว่าแปลงบัวบกที่มีการควบคุมแมลงศัตรูบัวบกด้วยการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารโคโตซาน สารบีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ทุก 2 สัปดาห์ และแปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารดังกล่าว ให้ผลในการควบคุมไม่แตกต่างกัน และการปลูกบัวบกในแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแพร่ ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ในช่วงฤดูหนาวมีแมลงศัตรูบัวบกน้อยกว่า ในช่วงฤดูฝนพบหนอนกระตุ้มฝัก เพลี้ยกระโดด การป้องกันกำจัดโดยใช้กั๊กดาว เหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กั๊กต่อไร่ และฉีดพ่นน้ำแบบมินิสปริงเกอร์วันละ 2 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง ในตอนเช้าและตอนเย็น ช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูบัวบกได้ หากพบเริ่มมีการระบาดของแมลงสะเดา ที่ได้จากการนำเมล็ดสะเดาแห้งบดให้ละเอียด อัตรา 1 กิโลกรัม แช่น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นในตอนเย็นพบปริมาณของแมลงทั้ง 2 ชนิดลดลง เฉลี่ย 36.50-54.22 เปอร์เซ็นต์

บทนำ (Introduction)

บัวบกเป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญ มีสรรพคุณ ทั้งต้น มีรสหอมเย็น แก้ไข้ แก้อ่อนเพลีย ขับปัสสาวะ รักษาแผล แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้โรคปวดศีรษะข้างเดียว แก้โรคเรื้อน แก้กามโรค แก้ตับอักเสบ บำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ใบ มีรสขม เป็นยาขับร้อน ลดอาการอักเสบบวม แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้ดีซ่าน ใบ ต้มกับน้ำข้าวขำกินแก้ร้อนในทางเดินปัสสาวะ ตำพอกหรือต้มน้ำกินแก้ฝีหนอง แก้หัด ต้มกับหมูเนื้อแดงกินแก้ไอกรน เมล็ด มีรสขมเย็น แก้บิด แก้ไข้ แก้ปวดศีรษะ (เพ็ญญา, 2549) บัวบกมีสารออกฤทธิ์หรือสารสำคัญในกลุ่มไตรเทอร์พีน (triterpenes) ซึ่งมีหลายชนิดได้แก่ asiaticcoside, madecassic acid, madecassosid และ asiatic acid ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Vogel *et al.*,1990) รักษาบาดแผล (วิทย์, 2542) ทำให้เลือดหยุดเร็ว มีฤทธิ์กล่อมประสาท (Ramaswamy *et al.*,1970) มีผลต่อการเรียนรู้และความเข้าใจ ช่วยให้การเรียนรู้และความจำดีขึ้น ช่วยต้านการแบ่งเซลล์มะเร็ง ต้านอาการแพ้และกระตุ้นภูมิคุ้มกัน การผลิตบัวบกในเชิงการค้ามีต้นทุนการผลิต 5,340 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตรวม 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรขายได้กิโลกรัมละ 7 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิ 29,660 บาทต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) การผลิตวัตถุดิบสมุนไพรให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพดี จะต้องมีการปฏิบัติที่ให้ได้ผลผลิตสูงและสารสำคัญสูง รวมทั้งมีเทคโนโลยีการผลิตหรือการเพาะปลูกที่ถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ก่อโรคกับสมุนไพรชนิดนั้น ๆ ซึ่งจากรายงานของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 (ห้องปฏิบัติการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี) บัวบกเป็นพืชอยู่ในกลุ่มที่มีการตรวจพบสารพิษตกค้าง 25-50 %ของตัวอย่าง การผลิตวัตถุดิบยังไม่มีคุณภาพและไม่เพียงพอต่อความต้องการ และขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรศึกษาเพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตบัวบกที่ถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง และเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเป็นยาสมุนไพร เครื่องสำอาง และเครื่องสำอางสุขภาพต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

สะเดา (neem) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachta indica* A.Juss (สะเดาอินเดีย) สารสำคัญ Azadirachtin, Salannin, Meliatriol และ Nimbin การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช สะเดาใช้ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ชนิดต่างๆ หนอนหนังเหนียว หนอนใยผัก หนอนชอนใบ หนอนม้วนใบ หนอนบู่ หนอนแก้ว หนอนหัวกะโหลก เป็นต้น วิธีใช้ นำผงสะเดามาหมักกับน้ำใน อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยใช้ผลสะเดาใส่ไว้ในถุงผ้าขาวบางแล้วนำไปแช่ในน้ำนาน 24 ชั่วโมง ใช้มือบีบถุงตรงส่วนของผงสะเดา เพื่อสารอะซาดิแรคติน ที่อยู่ในผลสะเดาละลายตัวออกมาให้มากที่สุด เมื่อจะใช้ก็ยกถุงผ้าออก พยายามบีบถุงให้น้ำในผงสะเดาออกให้หมดแล้วนำไปฉีดป้องกันกำจัดแมลง ก่อนนำไปฉีดแมลงควรผสมจับใบเพื่อให้สารจับกับใบพืชได้ดีขึ้น (อุดมลักษณ์, 2548) ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ยับยั้งการลอกคราบของแมลง โดยไปขัดขวางและยับยั้งการสร้างฮอร์โมนที่ใช้ในการลอกคราบ ยับยั้งการกินอาหารชนิดถาวร จนทำให้แมลงตายในที่สุด ยับยั้งการเจริญเติบโตของไข่ หนอน และดักแด้ เป็นสารไล่แมลง ยับยั้งการวางไข่ของแมลง ทำให้ปริมาณไข่ลดลง สารสกัดจากสะเดาสามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกระทู้หอม

หนอนกระพุ่มผัก หนอนเงาะยอดคะหล่ำ เพลี้ยอ่อนคะหล่ำ ตัวหมัดผัก (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2552) การสกัดสะเดาใช้เองเกษตรกรสามารถนำผลสะเดาแห้งไปบด จำนวน 1 กิโลกรัม ใส่ น้ำ 20 ลิตร แช่ไว้นาน 24 ชั่วโมง กรองไปฉีดพ่นแมลงได้ (ขวัญชัย, 2542)

น้ำส้มควันไม้ น้ำส้มควันไม้ ควันที่เกิดจากการเผาถ่านในช่วงที่ไม่กำลังเปลี่ยนเป็นถ่านเมื่อทำให้เย็นลงจนควบแน่นแล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ของเหลวที่ได้นี้เรียกว่า น้ำส้มควันไม้ มีกลิ่นไหม้ ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นกรดอะซิติก มีความเป็นกรดต่ำ มีสีน้ำตาลแกมแดง นำน้ำส้มควันไม้ที่ได้ทิ้งไว้ในภาชนะพลาสติกประมาณ 3 เดือนในที่ร่ม ไม่สัมผัสเทียนเพื่อให้ น้ำส้มควันไม้ที่ได้ตกตะกอนและแยกตัวเป็น 3 ชั้น คือ น้ำมันเบา (ลอยอยู่ผิวน้ำ) น้ำส้มไม้ และน้ำมันทาร์ แยกน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติ เช่น เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเร่งการเติบโตของพืช นอกจากนี้ มีการนำน้ำส้มควันไม้ ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว ผลิตสารปรับผิวนุ่ม ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น **ข้อควรระวังในการใช้น้ำส้มควันไม้** ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องทิ้งไว้จากการกักเก็บก่อนอย่างน้อย 3 เดือน เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ควรระวังอย่าให้เข้าตาอาจทำให้ตาบอดได้ น้ำส้มควันไม้ไม่ใช่ปุ๋ยแต่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาดังนั้นการนำไปใช้ทางการเกษตรจะเป็นตัวเสริมประสิทธิภาพ ให้กับพืชแต่ไม่สามารถใช้แทนปุ๋ยได้ การใช้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน ควรทำก่อนเพาะปลูกอย่างน้อย 10 วัน การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องผสมน้ำให้เจือจางตามความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ เพื่อให้ดอกติดผล ควรพ่นก่อนที่ดอกจะบาน หากฉีดพ่นหลังจากดอกบานแมลงจะไม่เข้ามาผสมเกสร เพราะกลิ่นฉุนของน้ำส้มควันไม้และดอกจะร่วงง่าย (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ, 2553)

หนอนตายหยาก (Stemona) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Stemona collinsae* Craib หนอนตายหยาก มีสารสำคัญ รากหนอนตายหยาก ประกอบด้วยสารกลุ่มอัลคาลอยด์เป็นส่วนใหญ่ สารกลุ่มนี้ที่พบ ได้แก่ stemonine การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนกัตกินใบ หนอนใยผัก หนอนกระพุ่มผัก ตัวงั่วเขียว เพลี้ยอ่อน มีวิธีใช้ คือ นำรากหนอนตายหยากมาสับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร กวนแล้วหมักค้างคืน นำน้ำหมักที่กรองได้ฉีดพ่นผักทันที ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ห้ามเก็บไว้เพราะจะมีเชื้อราขึ้น สกัดด้วยแอลกอฮอล์โดยใช้ราก 100 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 1 ลิตร หมักทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ พร้อมทั้งกวนบ่อยๆ นำมากรอง เมื่อนำมาใช้ให้เจือจางด้วยน้ำ อัตรา 15-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร แล้วนำไปฉีดพ่นทุก 3-5 วัน (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2552)

ตะไคร้หอม มีสารสำคัญ Methyl eugenol ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ไล่แมลงศัตรูพืช เช่น หนอนใยผักเพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และแมลงในโรงเก็บ ไล่ยุง แมลงวัน กำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา และแบคทีเรีย วิธีการใช้ 1. นำใบและลำต้นผึ่งลมจนแห้งแล้วบดละเอียด นำมาโรยโคนต้น หรือคลุมเมล็ดธัญพืชใช้ไล่แมลง 2. ใบตะไคร้หอมบดละเอียด 400 กรัม แช่น้ำ 8 ลิตร(5%) ค้างคืน กรองแล้วนำฉีดพ่นสามารถไล่หนอนใยผัก 3. ตะไคร้หอม 4 กิโลกรัม ผสมสะเดาบด 2 กิโลกรัมต่อน้ำ 75 ลิตร สกัดโดยใช้เครื่องสกัดสารกำจัดศัตรูพืชโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 1 วัน โดยใส่เมล็ดสะเดาบดเมื่ออุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการสลายตัวของสาร Azadirachtin รุ่งเช้าไขน้ำออกแล้วฉีดพ่นไล่แมลง การป้องกัน

และกำจัดศัตรูพืช หนอนกระทุ้งผัก หนอนไยผัก ไล่ยุ่ง แมลงสาบ เป็นต้น มีสาร verberna oil, lemon oil, Indian, molissa oil มีฤทธิ์ในการไล่แมลง (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2552)

โคโตซาน เป็นไบโอโพลิเมอร์ธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญในรูปของ D-glucosamine พบได้ในธรรมชาติ โดยเป็นองค์ประกอบอยู่ในเปลือกนอกของสัตว์พวก กุ้ง ปู แมลง และเชื้อรา เป็นสารธรรมชาติที่มีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว คือ ที่เป็นวัสดุชีวภาพ (Biomaterials) ย่อยสลายตามธรรมชาติ มีความปลอดภัยในการนำมาใช้กับมนุษย์ ไม่เกิดผลเสียและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ไม่เกิดการแพ้ และไม่เป็นพิษต่อพืช ช่วยส่งเสริมการเพิ่มปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ การนำโคโตซานมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช ช่วยยับยั้งและสร้างความต้านทานโรคให้กับพืช ที่เกิดจากเชื้อไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิด มีคุณสมบัติที่สามารถออกฤทธิ์เป็นตัวกระตุ้นต่อพืชได้ กระตุ้นระบบป้องกันตัวเองของพืช ทำให้พืชผลิตเอนไซม์และสารเคมีเพื่อป้องกันตนเองหลายชนิด กระตุ้นให้มีการผลิตสารลิกนินและแทนนินของพืชมากขึ้น พืชสามารถป้องกันตัวเองจากการกัด-ดูด ทำลายของแมลงศัตรูพืช ต้นพืชที่ได้รับโคโตซานจะมีแว็กซ์เคลือบที่ผิวใบ เช่น สร้างลิกนิน แทนนิน และกระตุ้นให้สร้างโคตินีน ซึ่งจะช่วยย่นางเปลือกหุ้มตัวแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนไย หนอนคืบ ฉีดพ่นทางใบ อัตรา 10-20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (ภาวดี, 2544)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกโดยใช้สารธรรมชาติ โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารโคโตซาน น้ำส้มควันไม้ สารปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ และไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง เตรียมแปลงปลูก โดยไถตากดินทิ้งไว้ 14 วัน และไถพรวนดินอีก 1 ครั้ง ขุดร่องระบายน้ำและยกแปลงย่อย ขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร จำนวน 28 แปลง ระยะห่างระหว่างแปลง 1 เมตร เตรียมต้นพันธุ์บัวบกโดยนำต้นจากโหลมาเพาะในถาดหลุมๆ ละ 2 ต้น เมื่ออายุได้ 1 เดือน นำลงปลูกในแปลง จำนวน...60..หลุมต่อแปลง ดูแลรักษาแปลงโดยการกำจัดวัชพืชเดือนละ 2 ครั้ง ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทุก 2 วันๆ ละ 1-2 ชั่วโมง เตรียมเมล็ดสะเดาแห้งบดละเอียด เหน้าหนอนตายอยากสด 1 กิโลกรัม ลำต้นและใบตะไคร้หอมสด 1 กิโลกรัม แยกใส่ถังแช่น้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอากากออก ผสมสารจับเสริมประสิทธิภาพ นำไปฉีดพ่นบัวบก โคโตซาน และน้ำส้มควันไม้ อัตรา 28 มิลลิลิตร และปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนแปลงควบคุมฉีดพ่นน้ำเปล่า สำรวจแมลงศัตรูบัวบกและศัตรูชนิดอื่น ๆ ก่อนฉีดพ่นสารธรรมชาติตามกรรมวิธี 1 วัน และหลังฉีดพ่นสาร 3 และ 5 วัน ทำการฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีทุก 15 วัน เก็บเกี่ยวบัวบกเมื่ออายุ 85 วัน บันทึก ลักษณะอาการที่ถูกแมลงเข้าทำลาย ข้อมูลผลผลิตได้แก่ จำนวนต้นต่อ 1 ตารางเมตร น้ำหนักสดและแห้ง สุ่มเก็บตัวอย่างบัวบกสด ส่งตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *E. coli* ที่อาจปนเปื้อนบนตัวอย่างบัวบก และส่งตัวอย่างบัวบกแห้งวิเคราะห์โลหะหนัก รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลง 2 วิธี คือ วิธีของเกษตรกรไม่ได้ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง และวิธีทดสอบป้องกันกำจัดแมลงโดยวิธีผสมผสาน โดยดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร ประเมินการระบาดของแมลง และผลของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบก

สถานที่ทำการวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงส์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่
แปลงเกษตรกรอำเภอสอง จังหวัดแพร่
ระยะเวลาดำเนินงานเริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

ผลการวิจัย (Results and Discussion)

1. ชนิดและปริมาณแมลงศัตรูบัวบก

แปลงบัวบกที่มีการควบคุมแมลงศัตรูบัวบกด้วยการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารโคโตซาน สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ทุก 2 สัปดาห์ และแปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารดังกล่าว ให้ผลในการควบคุมไม่แตกต่างกัน จำนวนแมลงศัตรูบัวบกที่พบก่อนและหลังพ่นสารปริมาณแมลงไม่แตกต่างกัน ชนิดของแมลงที่พบ ได้แก่ เพลี้ยกระโดด ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบบัวบกทำให้ใบมีรอยทำลายเป็นสีน้ำตาล และมีหนอนกระตุ้ฝักกัดกินใบและก้านใบ ตั๊กแตน และด้วงปีกแข็งบางชนิด เป็นต้น จากคำแนะนำในการใช้สารสกัดจากพืชไม่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ทุกชนิด การออกฤทธิ์ต่อศัตรูพืชใช้เวลาค่อนข้างนาน ดังนั้น หากมีแมลงระบาด ต้องใช้สารเคมีฆ่าแมลงสลับกับการใช้สารสกัดจากพืช เมื่อปริมาณแมลงลดลง จึงใช้สารสกัดจากพืชอย่างเดียว ควรฉีดพ่นสารสกัดจากพืชก่อนที่แมลงระบาด เพื่อเป็นการป้องกันสารออกฤทธิ์หรือ สารสำคัญในการสกัดจากพืชสลายตัวได้ง่าย เมื่อถูกความร้อนและแสงแดด ดังนั้นต้องฉีดพ่นในเวลาที่ไม่ใช่แสงแดดจัด ในช่วงตอนเช้าหรือตอนเย็น (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2552)

2. จำนวนต้นต่อ 1 ตารางเมตร

จำนวนความหนาแน่นของต้นบัวบกในพื้นที่ 1 ตารางเมตร พบว่าแปลงที่พ่นด้วยตะไคร้หอมมีจำนวนต้นมากที่สุดเฉลี่ย 2,169 ต้น รองลงมาได้แก่ ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ โคโตซาน สะเดา หนอนตายอยาก น้ำส้มควันไม้ และแปลงควบคุม โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 1,842, 1,779, 1,778, 1,608, 1,251 และ 1,154 ต้น ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติที่ 95 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 1)

3. น้ำหนักสดต่อ 1 ตารางเมตร

ผลผลิตบัวบกในพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนักสดเฉลี่ยในแปลงที่ฉีดพ่นด้วยตะไคร้หอมมีน้ำหนักสดมากที่สุดเฉลี่ย 2,088 กรัม รองลงมา ได้แก่ แปลงที่ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ โคโตซาน สะเดา ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ หนอนตายอยาก และ น้ำเปล่า โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 1,820, 1,815, 1,640, 1,538, 1,425 และ 1,225 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

4. น้ำหนักแห้งต่อ 1 ตารางเมตร

ผลผลิตบัวบกในพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในแปลงที่ฉีดพ่นด้วยตะไคร้หอมมีน้ำหนักแห้งมากที่สุดเฉลี่ย 221.25 กรัม รองลงมา ได้แก่ แปลงที่ฉีดพ่นด้วยหนอนตายอยาก สะเดา ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ โคโตซาน น้ำส้มควันไม้ และน้ำเปล่า โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 215, 215, 193.75, 187.5, 185 และ 160 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของจำนวนต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผลผลิตข้าวบักที่เก็บเกี่ยวในพื้นที่
1 ตารางเมตร ในแปลงที่ควบคุมแมลงศัตรูข้าวด้วยสารธรรมชาติ

กรรมวิธี	จำนวนต้นเฉลี่ย	น้ำหนักสดเฉลี่ย (กรัม)	น้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กรัม)
1. ตะไคร้หอม	2,168.5 a*	2,087.5	221.3
2. บีโตรีเลียมสเปรย์ออยล์	1,841.5 ab	1,537.5	193.8
3. ไคโตรซาน	1,779.3 ab	1,815.0	187.5
4. สะเดา	1,778.3 ab	1,640.0	215.0
5. หนอนตายอยาก	1,608.2 abc	1,425.0	215.0
6. น้ำส้มควันไม้	1,251.3 bc	1,820.0	185.0
7. น้ำเปล่า	1,154.0 c	1,225.0	160.0
เฉลี่ย	1654.4	1,650.0	196.8
CV	24.9	34.8	32.2

* ตัวอักษรที่เหมือนกันทางสมมติไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. ปริมาณโลหะหนัก

การควบคุมแมลงศัตรูข้าวด้วยสารธรรมชาติ ได้แก่ สารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารไคโตรซาน สารบีโตรีเลียมสเปรย์ออยล์ และไม่พ่นสารควบคุมแมลง เมื่อส่งตัวอย่างข้าวบักสดทั้งต้นไปวิเคราะห์การปนเปื้อนโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู แคดเมียม และตะกั่ว พบว่ามีการปนเปื้อน สารหนู 0.55-1.03 mg/Kg แคดเมียม 0.36-0.56 mg/Kg และตะกั่ว 0.45-1.18 mg/Kg (ตารางที่ 2) แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานการปนเปื้อนโลหะหนักที่ประเทศไทยกำหนด คือ สารหนู 2 mg/Kg แคดเมียม ไม่ได้กำหนด และตะกั่ว 1 mg/Kg (ชนิพรรณและพัชนี, 2552)

6. การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

การควบคุมแมลงศัตรูข้าวด้วยสารธรรมชาติ ได้แก่ สารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารไคโตรซาน สารบีโตรีเลียมสเปรย์ออยล์ และไม่พ่นสารควบคุมแมลง เมื่อส่งตัวอย่างข้าวบักสดทั้งต้นไปวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ *Escherichia coli* (*E. coli*) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคท้องร่วง ที่ห้องปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในทุกตัวอย่างที่วิเคราะห์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณโลหะหนักและเชื้อ *E. coli* จากการสู่มตัวอย่างบวบกสด ตรวจวิเคราะห์ ที่ห้องปฏิบัติการของ ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โลหะหนัก	ปริมาณโลหะหนัก (mg./kg)	ค่ามาตรฐานที่กำหนด (mg./kg)	เชื้อ <i>E. coli</i>
สารหนู	0.55-1.03*	2	ไม่พบ
แคดเมียม	0.36-0.56	-	ไม่พบ
ตะกั่ว	0.45-1.18	1	ไม่พบ

2. ปลุกบวบกในตามแบบเกษตรกร แบ่งเป็นแปลงทดสอบการป้องกันกำจัดแมลง 2 วิธี คือ วิธีของเกษตรกรไม่ได้ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง และวิธีทดสอบป้องกันกำจัดแมลงโดยวิธีผสมผสาน ซึ่งได้ผลการทดลองพบว่าในช่วงฤดูหนาวแปลงเกษตรกรมีแมลงศัตรูบวบกน้อย ไม่มีป้องกันกำจัดแมลง ในช่วงฤดูฝนพบหนอนกระทู้กัดกินใบระบาศในช่วงอายุ 30-70 วัน ปริมาณที่พบเฉลี่ย 2.10-4.55 ตัวต่อ 1 ตารางเมตร เพลี้ยกระโดดพบว่าระบาดช่วงบวบกอายุ 60-80 วัน ปริมาณที่พบโดยเฉลี่ย 30.46-80.08 ตัวต่อ 1 ตารางเมตร ทำการป้องกันกำจัดโดยใช้กั๊กดาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กั๊กต่อไร่ และฉีดพ่นน้ำแบบมินิสปริงเกอร์วันละ 2 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง ในตอนเช้าและตอนเย็น ช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูบวบกได้ หากพบเริ่มมีการระบาดของฉีดพ่นสารสะเดา ที่ได้จากการ นำเมล็ดสะเดาแห้งบดให้ละเอียด อัตรา 1 กิโลกรัม แช่น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นในตอนเย็นพบปริมาณของแมลงทั้ง 2 ชนิดลดลง เฉลี่ย 36.50-54.22 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

แปลงบักบกที่มีการควบคุมแมลงศัตรูบวบกด้วยการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอน ตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารโคโตซาน สารบีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ทุก 2 สัปดาห์ และแปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารดังกล่าว ให้ผลในการควบคุมไม่แตกต่างกัน และการปลุกบวบกในแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแพร่ ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง พบว่าในช่วงฤดูหนาวมีแมลงศัตรูบวบกน้อยกว่า ในช่วงฤดูฝนพบหนอนกระทู้กัด เพลี้ยกระโดด การป้องกันกำจัดโดยใช้กั๊กดาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กั๊กต่อไร่ และฉีดพ่นน้ำแบบมินิสปริงเกอร์วันละ 2 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง ในตอนเช้าและตอนเย็น ช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูบวบกได้ หากพบเริ่มมีการระบาดของฉีดพ่นสารสะเดา ที่ได้จากการ นำเมล็ดสะเดาแห้งบดให้ละเอียด อัตรา 1 กิโลกรัม แช่น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นในตอนเย็นพบปริมาณของแมลงทั้ง 2 ชนิดลดลง เฉลี่ย 36.50-54.22 เปอร์เซ็นต์

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีการผลิตบัวบก ประกอบด้วย การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง ในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และโรคโคนเน่าบัวบก และศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกโดยใช้สารธรรมชาติ พบว่า ผลผลิตบัวบกสดต่อไร่เฉลี่ย 800-1,789 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ สายพันธุ์พันธุ์ตราด รองลงมา ได้แก่ เชียงราย พะเยา เพชรบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีปริมาณสาร Asiaticcoside สูงที่สุด คือ ระยอง มีสาร Asiaticcoside เฉลี่ย 0.59 % ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานสมุนไพรไทยที่ระบุไว้ไม่ต่ำกว่า 0.5% รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์พะเยา ราชบุรี ตราด เชียงราย เพชรบุรี จันทบุรี นครปฐม และเลย ตามลำดับ การเกิดโรคใบจุดไหม้ พบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 16.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้เชื้อ *Bacillus subtilis*, กรรมวิธีควบคุม และน้ำหมักชีวภาพ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 17.86, 27.28 และ 28.58 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวบกโดยใช้สาร พบว่าแปลงบัวบกที่มีการควบคุมแมลงศัตรูบัวบกด้วยการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา น้ำส้มควันไม้ สารสกัดหนอนตายอยาก สารสกัดตะไคร้หอม สารโคโตซาน สารบีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ทุก 2 สัปดาห์ และแปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารดังกล่าว ให้ผลในการควบคุมไม่แตกต่างกัน การใช้สารธรรมชาติปลอดภัยจากการปนเปื้อนโลหะหนัก และเชื้อ *E. coli* และการปลูกบัวบกในแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแพร่ ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในช่วงฤดูหนาวมีแมลงศัตรูบัวบกน้อยกว่า ในช่วงฤดูฝนพบหนอนกระทู้ผัก เพลี้ยกระโดด การป้องกันกำจัดโดยใช้กับดักกาเหวนีวสีเหลือง จำนวน 80 กีบดักต่อไร่ และฉีดพ่นน้ำแบบมินิสปริงเกลอร์วันละ 2 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง ในตอนเช้าและตอนเย็น ช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูบัวบกได้ หากพบเริ่มมีการระบาดของฉีดพ่นสารสะเดา ปริมาณแมลงทั้ง 2 ชนิดลดลง เฉลี่ย 36.50-54.22 เปอร์เซ็นต์

ได้มีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. ได้ฐานข้อมูลการผลิตบัวบก เพื่อให้นักวิจัยนำไปพัฒนาต่อในงานวิจัยด้านอื่นๆ ต่อไป
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตบัวบก ให้แก่เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลสอง อำเภอสอง จังหวัดแพร่
3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตบัวบก ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพืชสมุนไพรบ้านหนองสุวรรณ อำเภอสอง จังหวัดแพร่
4. สนับสนุนต้นพันธุ์บัวบกและจัดแสดงนิทรรศการ และถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป ในสวนสมุนไพร งานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติ ฯ ราชพฤกษ์ 2555

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. บัวบก. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ สืบค้นจาก:

<http://singburi.doae.go.th/acri/www/Plant/buabog.htm>. [10 ก.ย. 2552.]

กองส่งเสริมพืชสวน. 2543 คู่มือพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่ 2 ยาจากพืชสมุนไพร. กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ 32 หน้า.

ขวัญ สมบัติศิริ. 2542. หลักการและวิธีการใช้สะเดาป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท เจ फिल्म โพรเซส จำกัด. กรุงเทพฯ. 32 หน้า.

ชนิพรรณ บุตรยี่ และพัชนี อินทรลักษณ์. 2552. รูปแบบการประเมินความเสี่ยงสำหรับการกำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนโลหะหนักในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร. วารสารพิษวิทยาไทย 24(1) : 47-60.

นันทวัน บุญยะประกาสร์. 2542. สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน (3). บริษัทประชาชน. กรุงเทพฯ. 304 หน้า.

พัฒนา นรมาศ. มปป. บัวบกปลูกง่ายขายดี. ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการ. สืบค้นจาก:

<http://www.nrru.ac.th/knowledge/agr015.asp>. [10 ก.ย. 2552.]

เพชรรัตน์ แซ่อึ้ง. 2552. สมุนไพรรักษาโรค. โรงพิมพ์มิตรสัมพันธ์กราฟฟิค. กรุงเทพฯ. 144 หน้า.

เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ และกัญญา ตวีเศษ. 2542. ไม้ริมรั้ว สมุนไพรกับวัฒนธรรมไทย ตอนที่ 2. สถาบันการแพทย์แผนไทย, กรมการแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ. 231 หน้า.

เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ. 2549. สวนสมุนไพรในงานมหกรรมพืชสวนโลก 2549. บริษัทสามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพฯ) จำกัด. กรุงเทพฯ. 463 หน้า.

ภาวดี เมธะदानนท์. 2544. ความรู้เกี่ยวกับโคโคซาน. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ. 10 หน้า.

มาโนช วามานนท์ และเพ็ญญา ทรัพย์เจริญ. 2538. ผักพุ่มบ้าน. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 261 หน้า.

ยุวดี จอมพิทักษ์. 2545. อาหารธรรมชาติ ผักพื้นเมือง โภชนาการสูงเหลือเชื่อ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 132 หน้า.

วัชรินทร์ คงวิลาด และคมสัน หุตะแพทย์. 2550. สมุนไพรสามัญประจำบ้านปรงยาสมุนไพรไว้ใช้เอง. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์กองบรรณาธิการวารสารเกษตรธรรมชาติ. หน้า 48-49.

วันดี กฤษณพันธ์. 2538. สมุนไพรสารพัดประโยชน์. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. หน้า 80-81.

วิทย์ เทียงบุญธรรม. 2542. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. บริษัทรวมสาสน์. กรุงเทพฯ. หน้า 418-423.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2545. พรรณพืชอนุรักษ์โครงการอนุรักษ์และพัฒนาพืชสมุนไพร พืชพื้นเมืองและจุลินทรีย์. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 321 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2552. สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

อภิชาติ ศรีสอาด. 2552. เกษตรอินทรีย์ สารพันสูตรปุ๋ยอินทรีย์. สำนักพิมพ์ นาคา เขตบางแค กทม. 142 หน้า.

อนันต์ พิริยะภัทรกิจ. 2551 . การผลิตบัวบกในระบบอินทรีย์. นิตยสารไม่ลองไม่รู้เพื่อเกษตรวันนี้. สืบค้นจาก:
<http://www.nakaintermedia.com/modules.php?name=News&file=article&sid=33>. [10 ก.ย.
2552]

Ramaswamy AS, Periasamy SM, Basu NK. Pharmacological studies on *Centella asiatica*. J Res
Indian Med 1970; 4:160.

Vogel HG, De Souza N.J., D' Sa A. Effect of terpenoids isolated from *Centella asiatica* on
granuloma tissue. Hoechst A.-G., Frankfurt/Main, Fed Rep Ger. Acta Ther 1990; 16(4) :
285-298

ภาคผนวก



ก.ปลุกบัวบก ระยะ 10x10 เซนติเมตร



ข. บัวบก อายุ 30 วัน



ค. บันทึกการเจริญเติบโตวัดความยาวไหล



ง. บัวบกอายุ 75 วัน



จ. เก็บเกี่ยวบัวบกในพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ภาพผนวก 1 แปลงทดลองบัวบก 8 สายพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตั้งแต่เดือน มกราคม 2555 ถึง มีนาคม 2556



(1) สภาพแปลงปลูกบัวบก



(2) บัวบกอายุ 1 เดือน



(3) หนอนกระพุ่มักัดกินใบบัวบก



(4) ฉีดพ่นสารธรรมชาติ



(5) เพลี้ยกระโดดดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบบัวบก



(6) ลักษณะการทำลายของเพลี้ยกระโดด
ใบบัวบกมีอาการไหม้

ภาพผนวก 2 สภาพแปลงปลูกบัวบกและแมลงศัตรูบัวบก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2554-ธันวาคม 2555